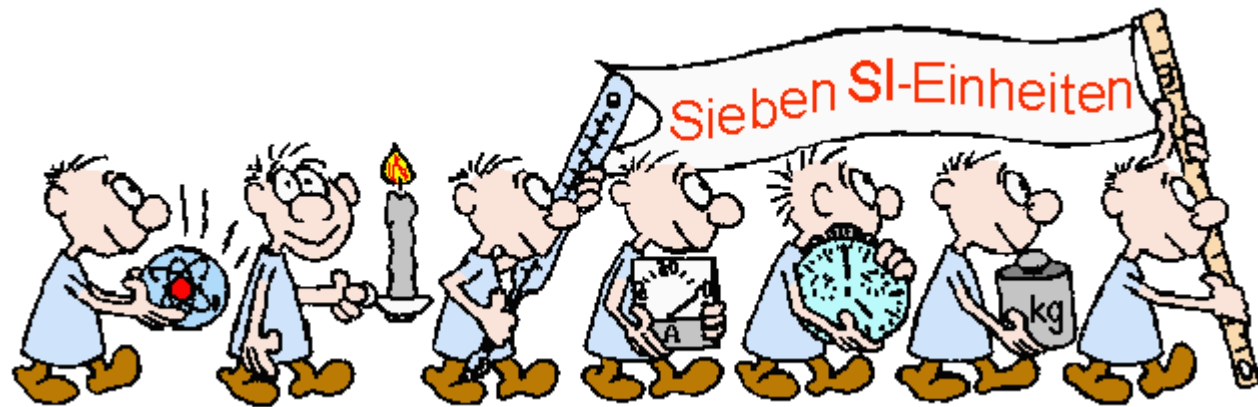


Basisgrößen

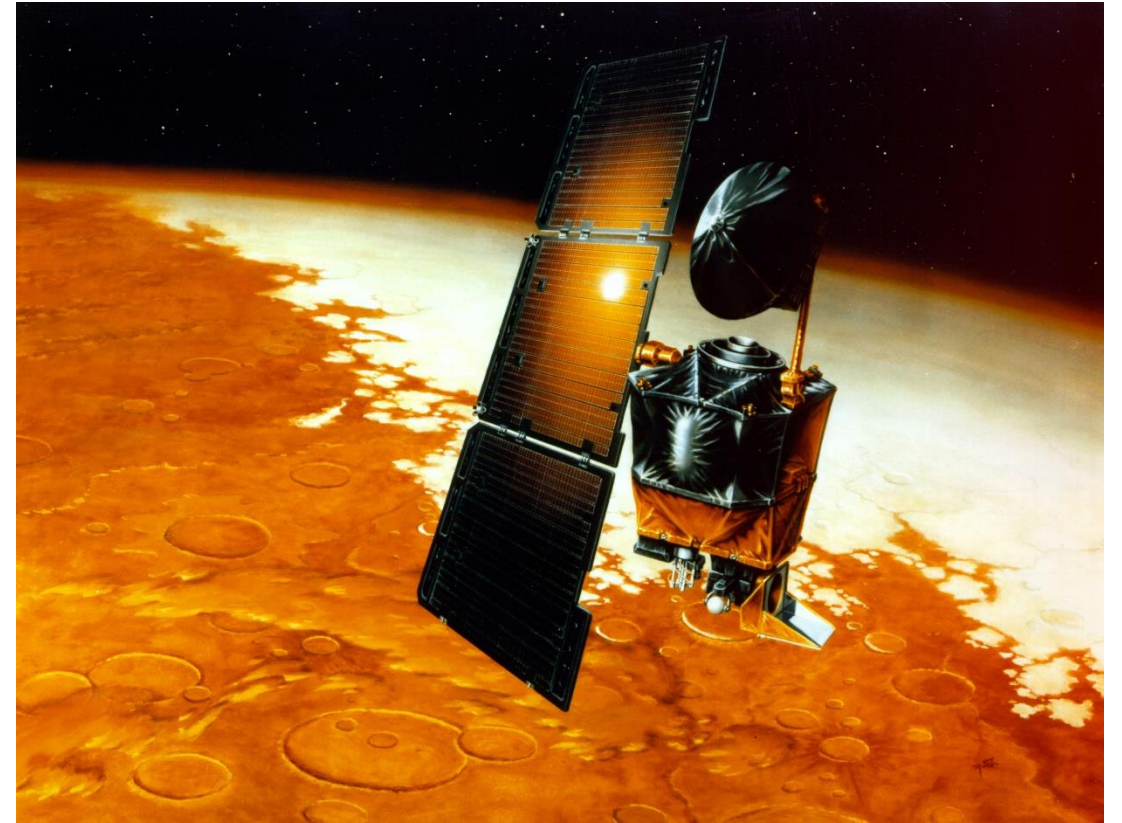


Satellit «Mars Climate Orbiter»

Ziel: Erforschung der Marsatmosphäre

Der Satellit zerschellte auf der Marsoberfläche

Grund: Umrechnungsfehler (pounds of force -> Newton)



Metrisches – Angloamerikanisches Masssystem

Einheit	Deutsch	Abk.		Größe	metrische Größe
inch	Zoll	in.	"		2,54 cm
foot	Fuß	ft.	'	12 inch	30,48 cm
yard	Schritt	yd.		3 feet	0,9144 m
mile	Meile	mi., m.		1760 yard	1.609,344 m

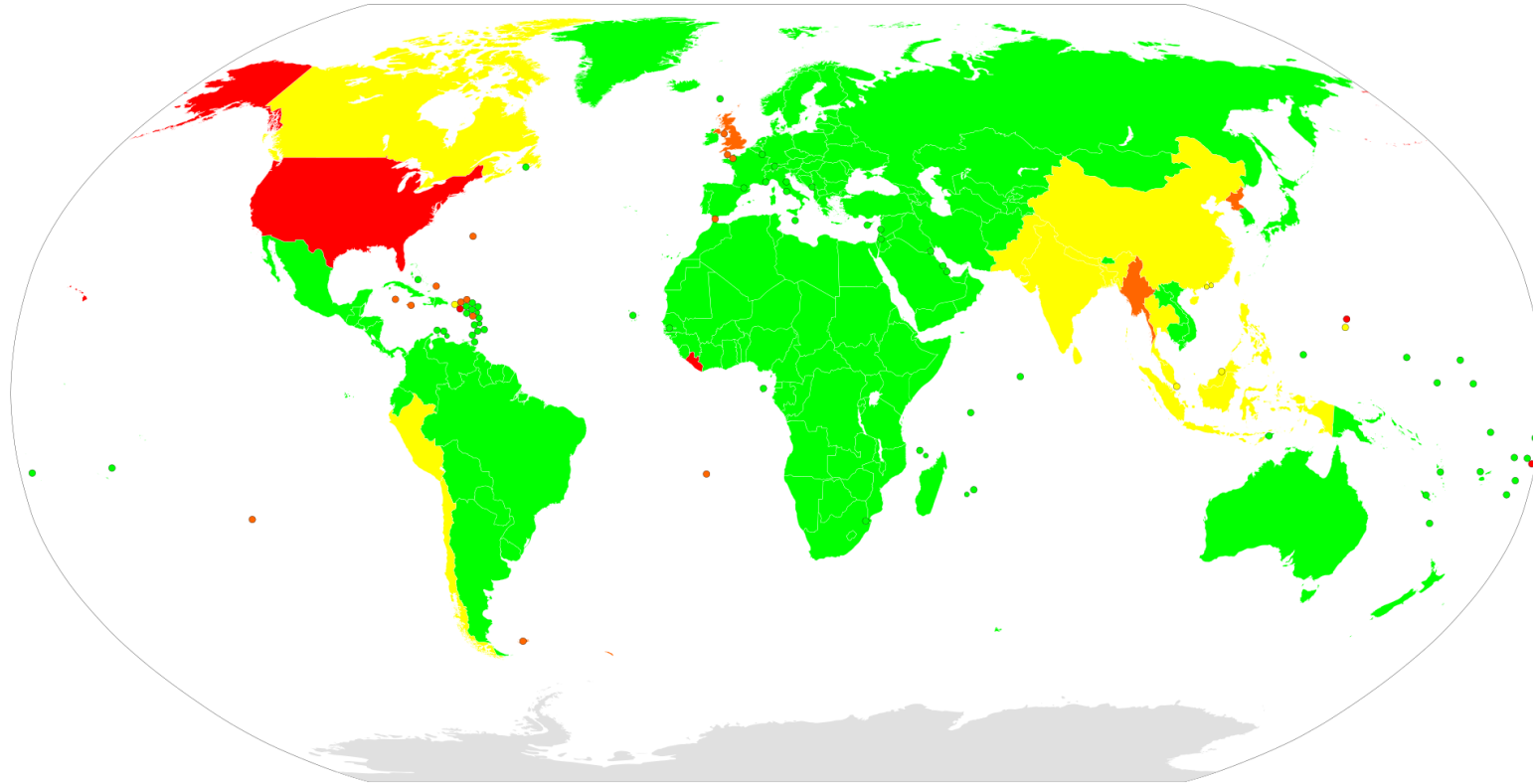
Englische Hohlmaße

Einheit	Deutsch	Abk.	Größe	metrisch	
fluid ounce	Flüssigunze	fl.oz., f $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{16}$ gill	$\approx 2,84$ cl	= 0,0284130625 l
gill, noggin	Viertelpint	gi.	$\frac{1}{4}$ pint	$\approx 1,42$ dl	= 0,1420653125 l
pint	Pint	fl.pt., pt.	$\frac{1}{2}$ quart	$\approx 5,68$ dl	= 0,56826125 l
quart	Quart	qt.	$\frac{1}{4}$ gallon	$\approx 1,14$ l	= 1,1365225 l
gallon	Gallone	gal.	4,54609 l	$\approx 4,55$ l	= 4,54609 l

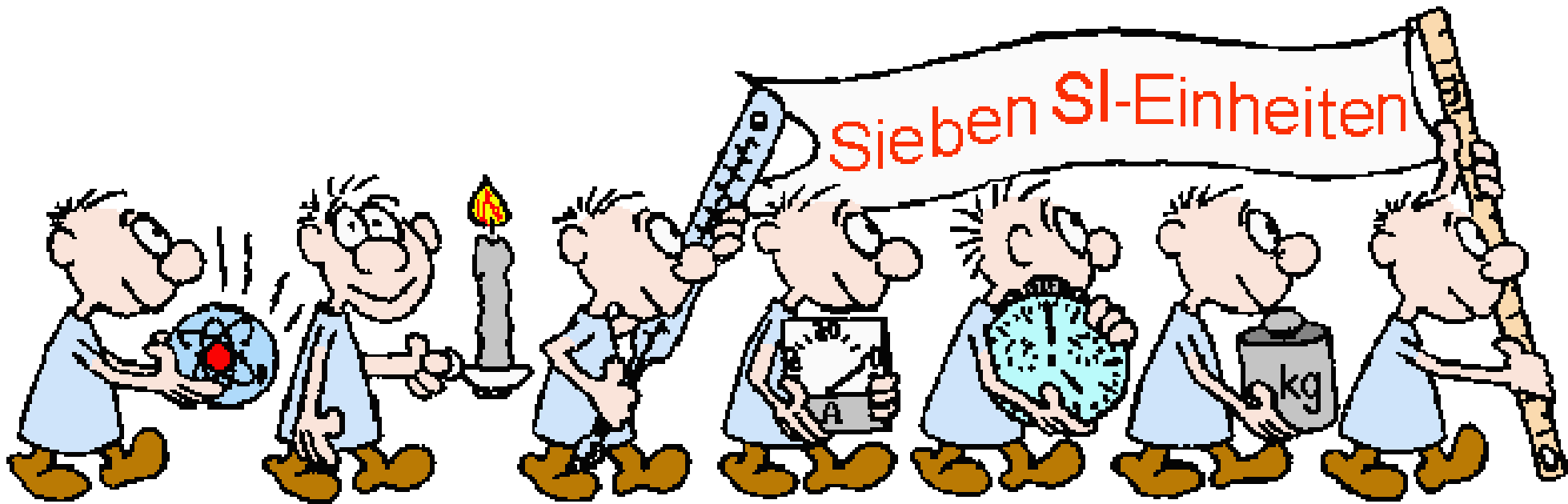
Englische Geschwindigkeitseinheiten

Einheit	Deutsch	Abk.	Größe	km/h	m/s
Knot	Knoten	kn, nm/h	1 sm \div 1 h	1,852 km/h	0,5144444 m/s
Admiralty knot	Knoten (Admiralty)	kn, nm _{adm} /h	1 sm _{adm} \div 1 h	1,853184 km/h	0,514773 m/s
Mile per hour	Meilen pro Stunde	mph, mi/h	1 mi \div 1 h	1,609344 km/h	0,447040 m/s
Foot per second	Fuß pro Sekunde	fps, ft/s	1 ft \div 1 s	1,097280 km/h	0,304800 m/s

Metrisches System



Länder nach aktuellem Status der Einführung des metrischen Systems: ■ Abgeschlossen ■ Fast abgeschlossen ■ Teilweise abgeschlossen ■ Eingeführt, aber nicht verbindlich



Stoff-
menge

Licht-
stärke

Temperatur

Strom-
stärke

Zeit

Masse

Länge

Basieren auf Naturkonstanten, die jederzeit reproduzierbar sind

Definierende Konstante	Symbol	Wert
Planck-Konstante	h	$6.626\,070\,15 \times 10^{-34} \text{ J s}$ ($\text{J s} = \text{kg m}^2 \text{ s}^{-1}$)
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	c	$299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$
Frequenz des Hyperfeinstrukturübergangs des Grundzustands im ^{133}Cs -Atom	$\Delta\nu_{\text{Cs}}$	$9\,192\,631\,770 \text{ s}^{-1}$
Elementarladung	e	$1.602\,176\,634 \times 10^{-19} \text{ C}$ ($\text{C} = \text{A s}$)
Boltzmann-Konstante	k	$1.380\,649 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ ($\text{J K}^{-1} = \text{kg m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ K}^{-1}$)
Avogadro-Konstante	N_{A}	$6.022\,140\,76 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Photometrisches Strahlungsäquivalent einer monochromatischen Strahlung von $540 \times 10^{12} \text{ Hz}$	K_{cd}	683 lm W^{-1}

Sieben Basisgrößen

Basieren auf Naturkonstanten, die jederzeit reproduzierbar sind

Abgeleitete Größen

Alle weiteren physikalische Größen können aus den Basisgrößen abgeleitet werden

International System of Units (SI)

Basisgrösse	Symbol für die Basisgrösse	Basiseinheit	Symbol für die Basiseinheit
Länge	l	Meter	m
Masse	m	Kilogramm	kg
Zeit	t	Sekunde	s
Stromstärke	I	Ampere	A
Temperatur	T	Kelvin	K
Lichtstärke	I_v	Candela	Cd
Stoffmenge	n	Mol	mol

$$l = 7m$$

$$m = 65kg$$

$$t = 3000s$$

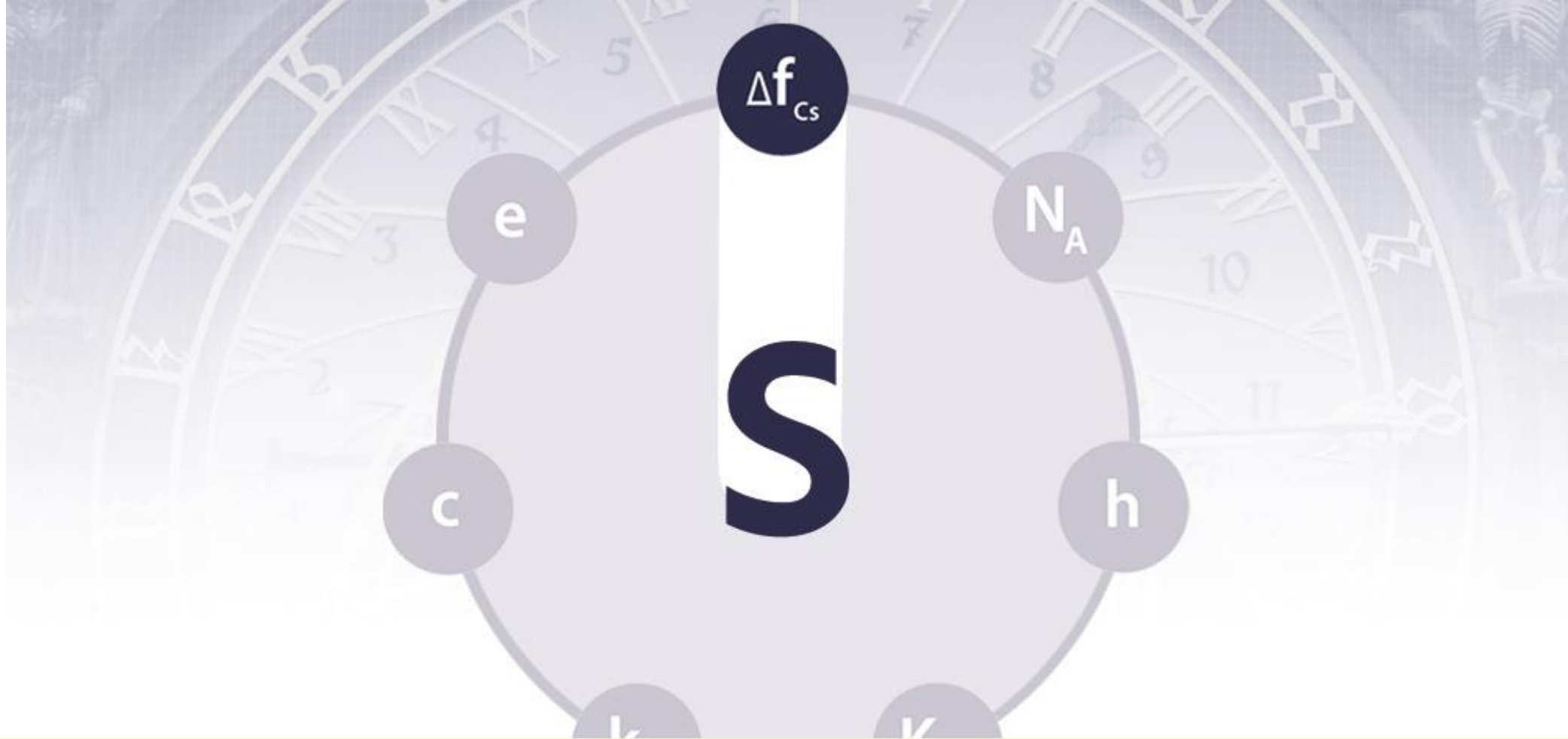
$$I = 1.2s$$

$$T = 25K$$

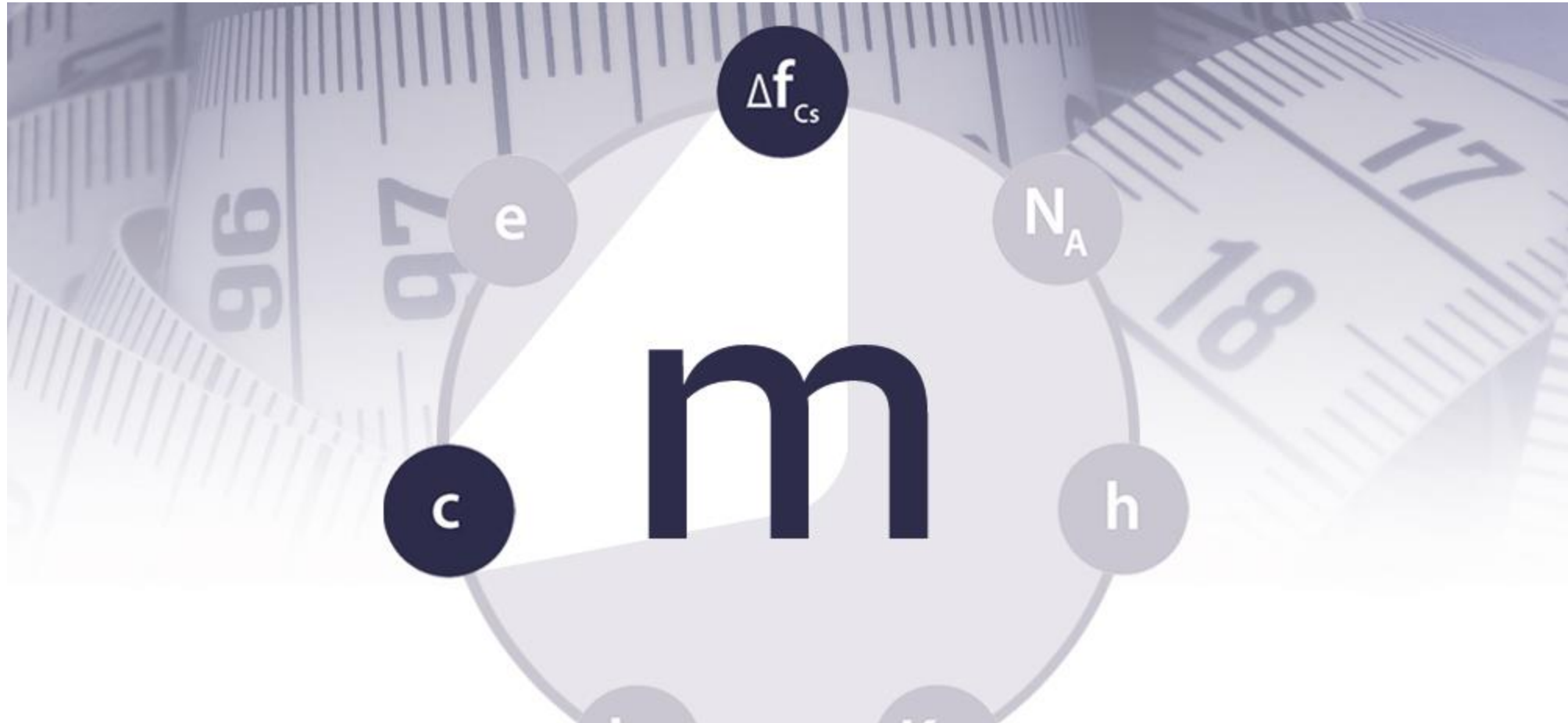
$$I_v = 200Cd$$

$$n = 2.5mol$$

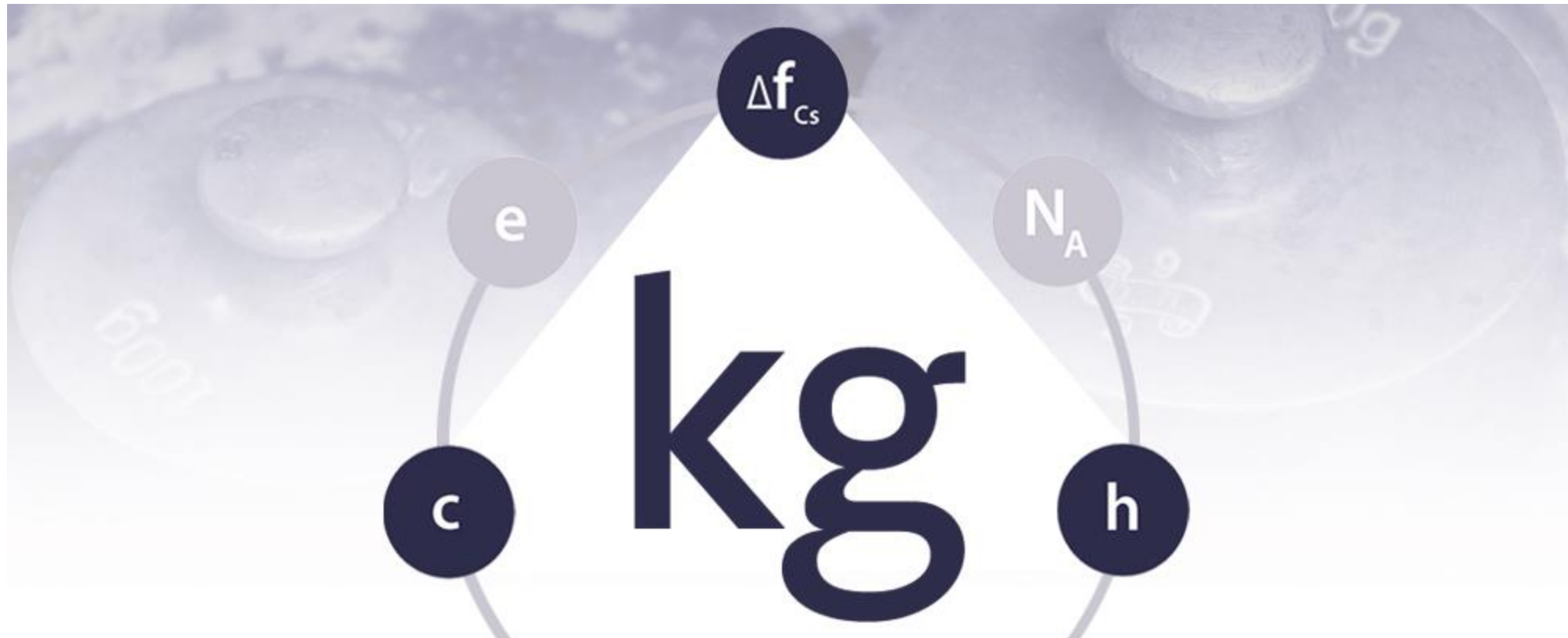
Zehnerpotenz	Vorsilbe	Abkürzung	Beispiel
10^{12}	Tera-	T	
10^9	Giga-	G	
10^6	Mega-	M	
10^3	Kilo-	k	kg
10^2	Hekto-	h	hl
10^1	Deka-	da	dag
$10^0=1$			
10^{-1}	Dezi-	d	dm
10^{-2}	Centi-	c	cl
10^{-3}	Milli-	m	mg
10^{-6}	Mikro-	μ	μm
10^{-9}	Nano-	n	ns
10^{-12}	Pico-	p	
10^{-15}	Femto-	f	



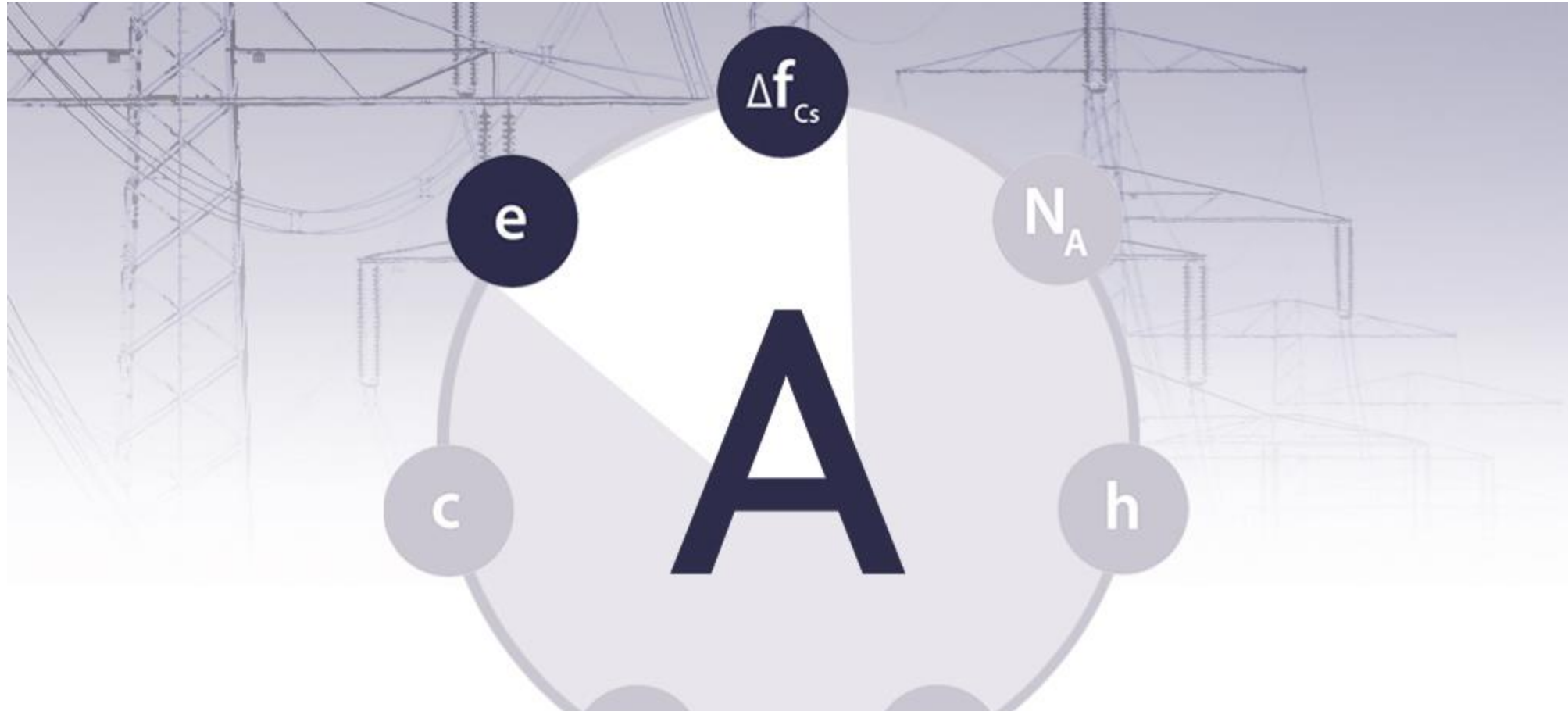
„Die Sekunde ist die Dauer von 9.192.631.770 Schwingungsperioden der Strahlung, die dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustand eines ruhenden Atoms des Isotops Cäsiums-133 (^{133}Cs) entspricht.“



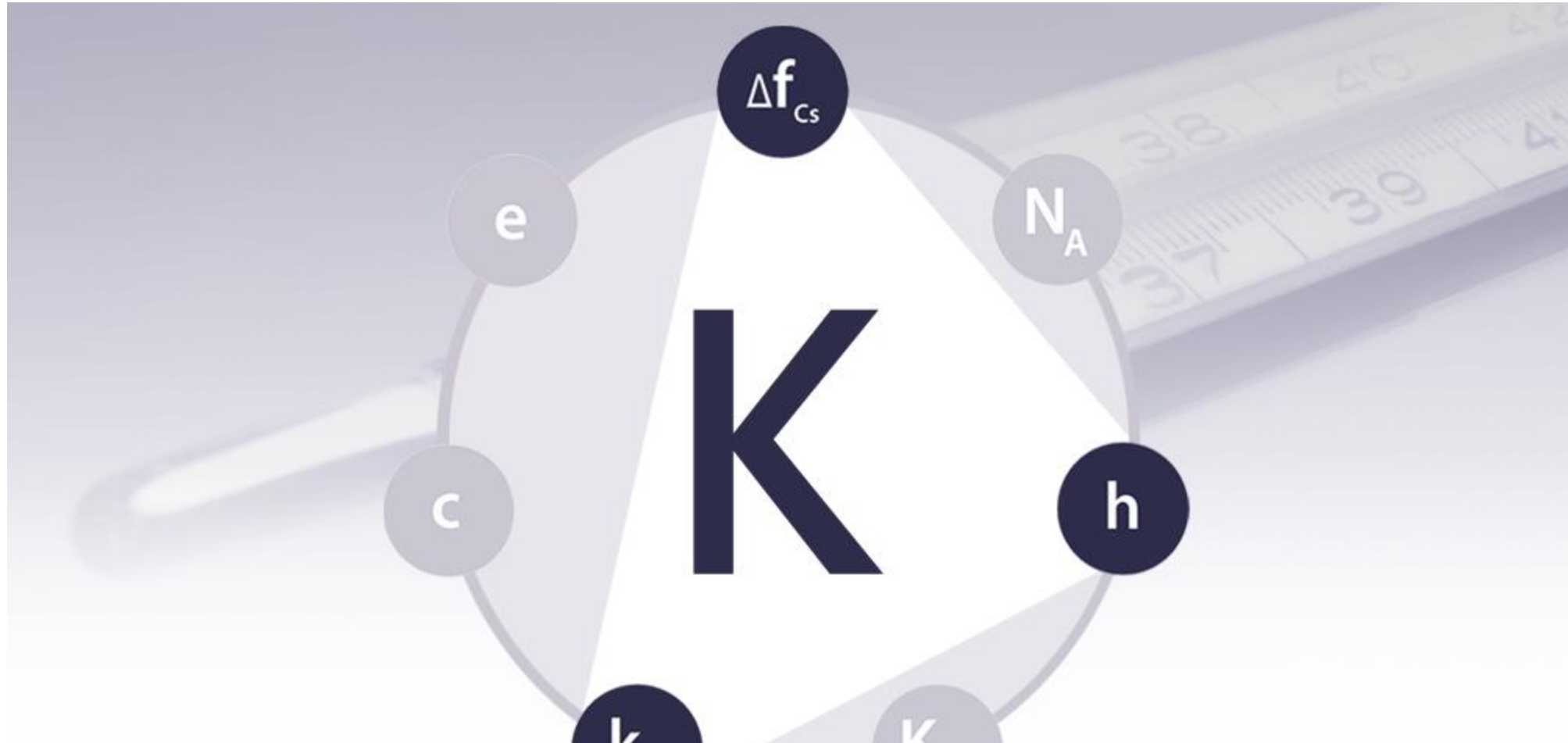
„Ein Meter ist die Länge einer Strecke, die das Licht im Vakuum während einer Dauer von $1/299.792.458$ Sekunden durchläuft.“



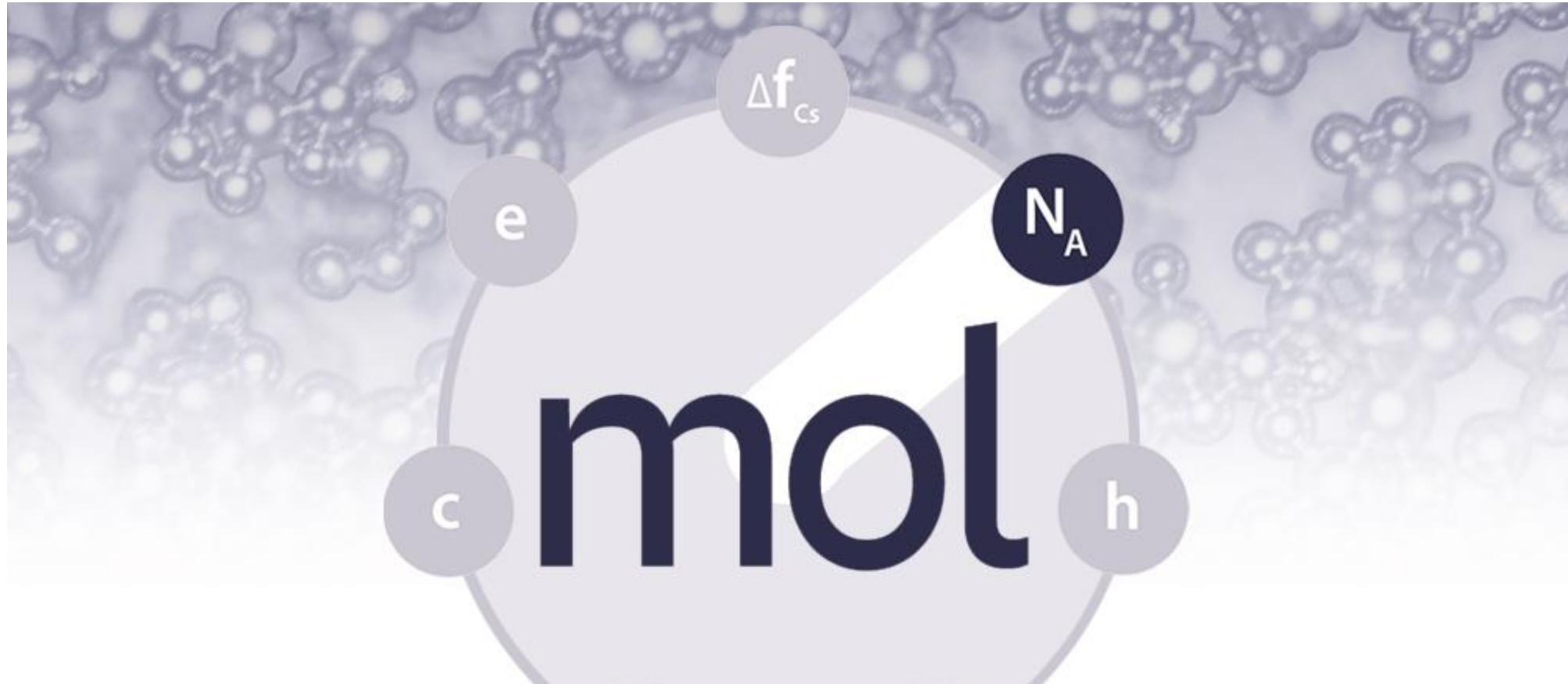
Vom 20. Mai 2019 an ist der Wert des Kilogramms über drei Naturkonstanten definiert: Dies sind die Planck-Konstante h , das Frequenznormal Δf_{Cs} und die Lichtgeschwindigkeit c . So gilt: „Das Kilogramm wird dadurch definiert, dass die Planck-Konstante h den Wert $6,626.070.15 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ hat, mit $\text{Js} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, wobei m und s durch c und Δf_{Cs} definiert sind.“ Diese Neudefinition wurde erst dank spezieller Waagen und perfekter Siliziumkugeln möglich, mit deren Hilfe die Metrologen h immer präziser bestimmen konnten



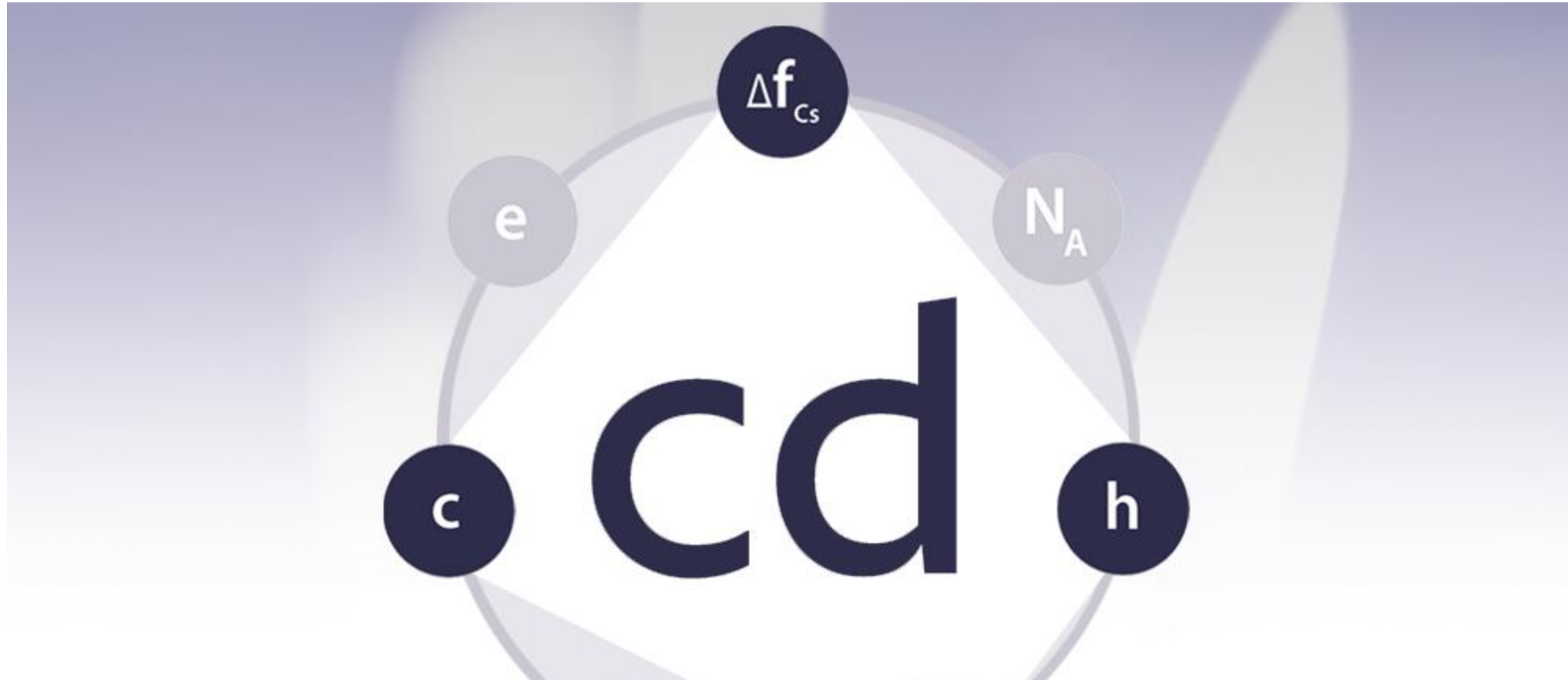
Das Ampere ist über eine bestimmte Menge an Elektronen definiert, die pro Sekunde durch einen Draht fließt. Da man einzelne Ladungen mittlerweile gut zählen kann und die Sekunde eine der sieben Basiseinheiten ist, hat man damit die klar bessere Definition



Vom 20. Mai 2019 an gilt auch eine Neudefinition für die Einheit der Temperatur: Das Kelvin wird über die Boltzmann-Konstante definiert. Null Kelvin wird nach wie vor bei minus 273,15 Grad Celsius liegen. Temperaturdifferenzen werden auf der Kelvin- und der Celsius-Skala weiterhin gleich sein.



Auch für die Einheit der Stoffmenge gibt es eine neue Definition geben: Sie lautet: „Das Mol ist die Einheit der Stoffmenge eines Systems, das aus spezifischen Einzelteilchen wie Atomen und Molekülen, Ionen oder Elektronen bestehen kann. Es ist dadurch definiert, dass die Avogadro-Konstante $N_A = 6,022.140.857 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ist.“



„Die Candela ist die Lichtstärke in einer bestimmten Richtung einer bestimmten Strahlungsquelle, die monochromatische Strahlung der Frequenz $540 \cdot 10^{12}$ Hertz (grünes Licht mit der Wellenlänge 555 Nanometer) aussendet und deren Strahlstärke in dieser Richtung $1/683$ Watt je Raumwinkeleinheit beträgt.“